第二章、 AMDL 系列电动机保护器应用于星/三角起动

2.1、 AMDL 系列电动机保护器

主要特点：单片机为核心，数字设定、数字显示，保护功能完备、保护性能可靠。按键设置电动机工作电流、起动保护时间、堵转保护时间，4 位 LED 数码管显示电动机保护参数、三相电流、故障代码。

适用范围：电压小于 1140V，频率为 50Hz 或 60Hz 的三相交流电动机。

保护功能：接地、短路、缺相、堵转、三相电流不平衡、过载。

保护器工作电源：AC 220V±20%；

功率消耗：小于 2W

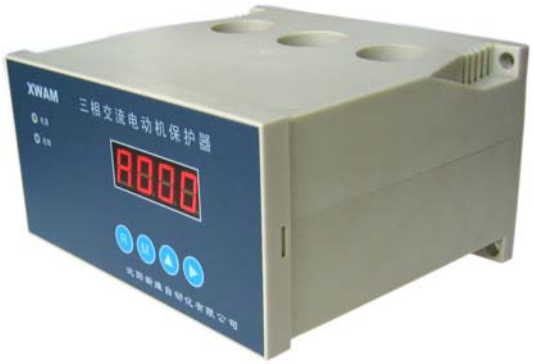
采集精度：1.0

继电器触点容量：AC 250V/10A（阻性负载）、DC 30V/10A；

环 境 温 度：- 20℃ — 50℃。

电动机保护器型号	AMDL-5	AMDL-10	AMDL-20	AMDL-50	AMDL-100	AMDL-150	AMDL-200
最大设定电流（A）	5.5	11	23	55	110	165	220
最小设定电流（A）	1	2	4	10	20	30	40
电动机最大功率（KW）	2.2	4	11	22	45	75	110
电动机最小功率（KW）	0.55	1.1	2.2	5.5	11	18.5	22
电动机电源穿线孔Φ（mm）	15	15	15	15	15	29	29

100A 及小于 100A 的 AMDL 电动机保护器



150A、200A 的 AMDL 电动机保护器

2.2、 AMDL 系列电动机保护器应用于星/三角起动概述

星/三角起动是常用的三相交流电动机起动运行控制方式，星/三角起动运行控制就是在三相交流电动机起动运行过程中，通过改变三相交流电动机三相绕组的接线方法降低起动电流。在星/三角起动运行控制方式的电路中，起动时采用星形接法，运行时采用三角形接法。

星/三角起动是降压起动，目的是减小三相交流电动机起动时对电网及机械负载的冲击。在鼠笼式三相异步交流电动机常用的降压起动方式中，星/三角起动适用于风机等起动负载较轻的使用场合。在降压起动方式中，只要起动负载允许，应首选星/三角起动运行方式。

星/三角起动，与自耦降压起动相比，省去了笨重的自耦变压器，降低了电控系统成本，电控柜重量轻、体积小；与软起动相比，没有电磁污染，降低了电控系统成本，可靠性高、维护量小。

在星/三角起动运行控制主电路中，接触器 KM1、KM2 接在电动机三相绕组相电路中，根据电工原理可知，在三相电路的三角形接法中，线电流是相电流的 1.732 倍，所以在星/三角起动电路中，接触器容量可以是其它起动方式的 1.732 分之一。

星/三角起动具有较明显的优越性，采用星/三角起动运行的三相交流电动机容量都较大，所驱动的机械设备也较重要，因此对星/三角起动运行的三相交流电动机的保护就尤其重要，传统的保护

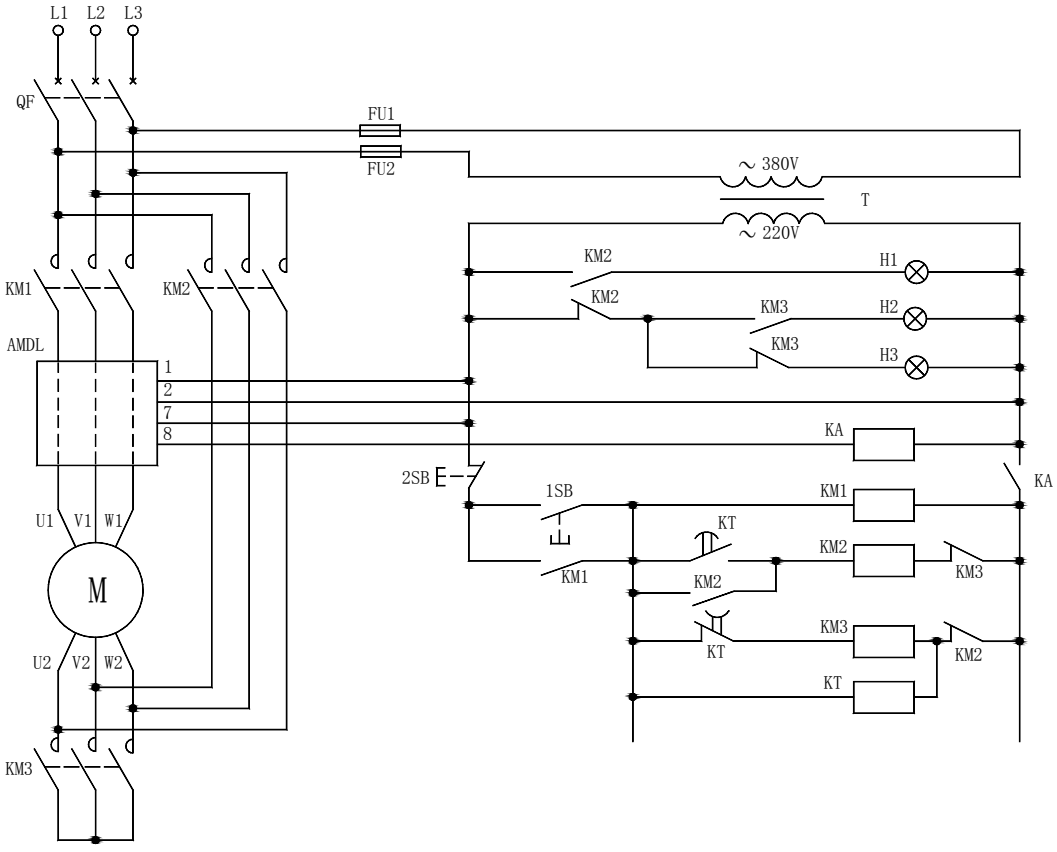


图 1 电动机保护器用于星/三角起动（检测相电流）电气原理图

方案是采用热继电器对电动机进行保护，其保护性能不可靠、保护功能不完备，采用电动机保护器保护星/三角起动的三相交流电动机是必要的，也是当今应该选择的保护方案。

AMDL 系列电动机保护器用于保护星/三角起动运行的三相交流电动机，有两种使用方法，一种如图 1 所示，电动机保护器检测电动机相电流；另一种如图 2 所示，电动机保护器检测电动机线电流。这两种使用方法除检测电动机电流的方式不同外，其它都相同。

2.3、 AMDL 系列电动机保护器应用于星/三角起动（检测相电流）

代 号	名 称	代 号	名 称	代 号	名 称	代 号	名 称
QF	断路器	AMDL	电动机保护器	T	控制变压器	1SB	起动按钮
KM1	接触器	M	电动机	H1	运行指示灯	2SB	停止按钮
KM2	接触器	FU1	熔断器	H2	起动指示灯	KA	中间继电器
KM3	接触器	FU2	熔断器	H3	停止指示灯	KT	时间继电器

在图 1 所示的电动机保护器检测电动机相电流的使用方法中，电动机保护器检测、显示的是电动机相电流，三角形接法的相电流是线电流（电动机工作电流）的 1.732 分之一，所以电动机保护器电流可选电动机额定电流的 1.732 分之一，在电动机保护器上设定的电动机电流、电动机保护器显示的电动机电流也是电动机工作电流的 1.732 分之一。

表 1 AMDL 系列电动机保护器用于星/三角起动（检测相电流）技术数据

AMDL 系列电动机保护器用于星/三角起动（检测相电流）技术数据							
电动机保护器型号	AMDL-5	AMDL-10	AMDL-20	AMDL-50	AMDL-100	AMDL-150	AMDL-200
最大设定相电流（A）	5.5	11	23	55	110	165	220
最小设定相电流（A）	1	2	4	10	20	30	40
对应最大线电流（A）	9.5	19	39	95	190	285	381
对应最小线电流（A）	1.7	3.4	6.9	17	34	51	69
电动机最大功率（KW）	4	7.5	18.5	45	90	132	200
电动机最小功率（KW）	0.75	1.5	3	11	18.5	30	37
电动机电源穿线孔Φ（mm）	15	15	15	15	15	29	29

2.4、 AMDL 系列电动机保护器应用于星/三角起动（检测线电流）

在图 2 所示的电动机保护器检测电动机线电流的使用方法中，电动机保护器检测、显示的是电动机线电流，三角形接法的线电流是电动机工作电流，所以电动机保护器电流可选与电动机额定电流相近的，在电动机保护器上设定的电动机电流、电动机保护器显示的电动机电流也都是电动机工作电流。

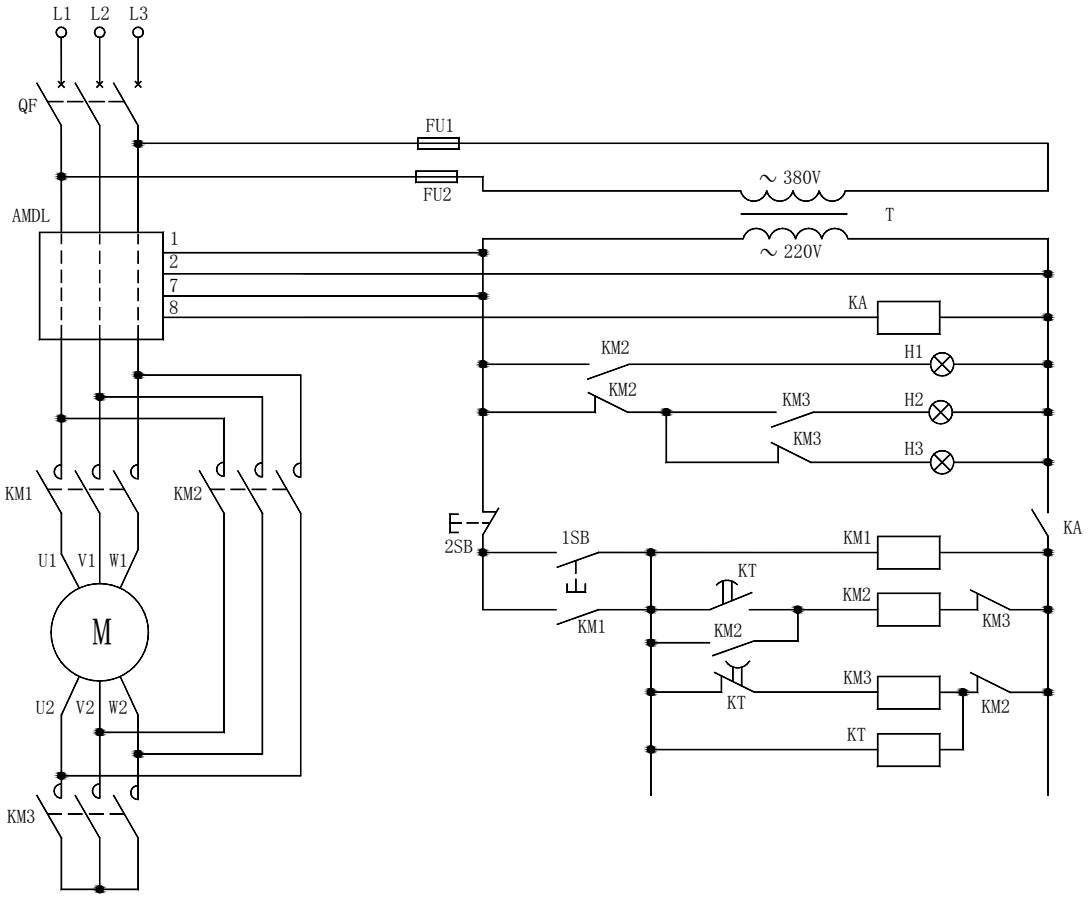


图 2 电动机保护器用于星/三角起动（检测线电流）电气原理图

表 2 AMDL 系列电动机保护器用于星/三角起动（检测线电流）技术数据

AMDL 系列电动机保护器用于星/三角起动（检测线电流）技术数据							
电动机保护器型号	AMDL-5	AMDL-10	AMDL-20	AMDL-50	AMDL-100	AMDL-150	AMDL-200
最大设定电流（A）	5.5	11	23	55	110	165	220
最小设定电流（A）	1	2	4	10	20	30	40
电动机最大功率（KW）	2.2	4	11	22	45	75	110
电动机最小功率（KW）	0.55	1.1	2.2	5.5	11	18.5	22
电动机电源穿线孔Φ（mm）	15	15	15	15	150	29	29

2.5、 AMDL 系列电动机保护器应用于星/三角起动控制电路分析

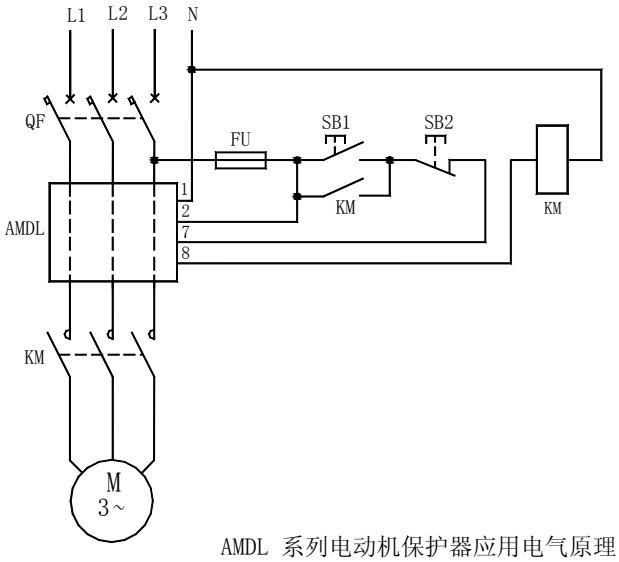
在图 1、图 2 所示的电路中，QF 是自动空气开关，KM1、KM2、KM3 是接触器，起动时 KM1、KM3 闭合， 电动机三相绕组星形连接，电动机工作在起动状态；起动过程结束时 KM3 断开，KM1、KM2 闭合，电动机三相绕组三角形连接，电动机工作在运行状态。

FU1、FU2 是控制电路保险丝。T 是控制电路电源变压器，将交流 380V 电源变为 220V 电源，如果进线电源是三相四线制（带零线）可以直接提供 220V 电源，也可不用控制电路电源变压器 T。H1 是电动机运行指示灯，电动机运行时 H1 亮；H2 是电动机起动指示灯，电动机起动时 H2 亮；H3 是电动机停止指示灯，电动机停止时 H3 亮。

2SB 是停止按钮，无论电动机是在起动状态还是在运行状态，只要按 2SB 按钮，电动机就会变为停止状态。电动机保护器在电动机起动、运行工作过程中保护电动机，电动机保护器的 1、2 号接线端子是电动机保护器工作电源接线端子，电动机保护器的 7、8 号接线端子是电动机保护器保护继电器输出接点接线端子，电动机保护器 7、8 号接线端子串在中间继电器 KA 线圈电路中，在电动机没有发生缺相、接地、堵转、过载、短路、三相电流不平衡故障时，电动机保护器保护继电器输出接点闭合，中间继电器 KA 得电，触点闭合，电动机可以起动、运行；在电动机发生缺相、接地、堵转、过载、短路、三相电流不平衡故障时，电动机保护器保护继电器输出接点断开，中间继电器 KA 失电，触点断开，电动机将由起动、运行变为停止状态。KT 是起动定时时间继电器，1SB 是起动按钮。

起动时，按下起动按钮 1SB，接触器 KM1 得电吸合，KM1 常开触点闭合自锁，起动定时时间继电器 KT 得电开始工作，这时由于 KT 刚开始工作定时时间未到，KT 延时闭合接点未闭合，KT 延时断开接点未断开，接触器 KM2 线圈未得电触点没吸合，接触器 KM3 线圈得电触点吸合，电动机三相绕组星形连接，处于起动状态，起动指示灯 H2 亮；当 KT 定时时间到时，KT 延时断开接点断开，KT 延时闭合接点闭合，接触器 KM3 线圈失电触点断开，接触器 KM2 线圈得电触点吸合，电动机三相绕组由星形连接变为三角形连接，电动机由起动状态变为运行状态，运行指示灯 H1 亮。

停止时，按下停止按钮 2SB，接触器 KM1、KM2、KM3、起动定时时间继电器 KT 失电触点断开，电动机停止运行，处于停止状态，停止指示灯 H3 亮。



AMDL 系列电动机保护器应用电气原理图

电动机在起动或运行时，如果发生缺相、接地、堵转、过载、短路、三相电流不平衡故障时，电动机保护器保护继电器输出接点断开，中间继电器 KA 失电，触点断开，接触器 KM1、KM2、KM3、

起动定时时间继电器 KT 失电触点断开，电动机将由起动、运行变为停止状态，停止指示灯 H3 亮。

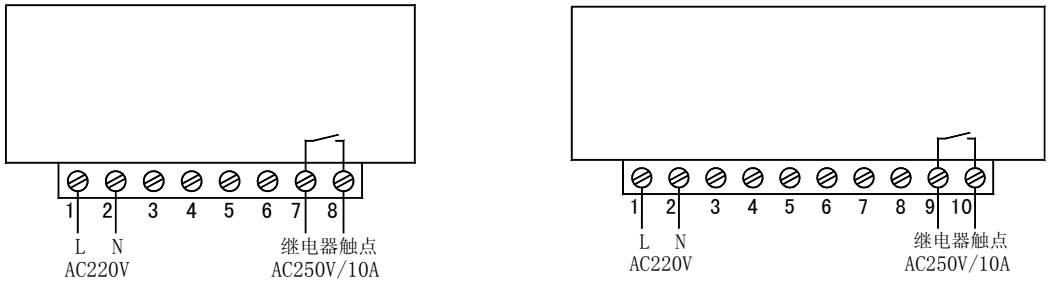
2.6、AMDL 系列电动机保护器应用于直接起动

1、电动机主电路电源线的连接

将电动机主电路 A、B、C 相电源线分别穿过电动机保护器 A、B、C 相的电源线穿线孔。

2、电动机保护器工作电源及继电器触点的连接

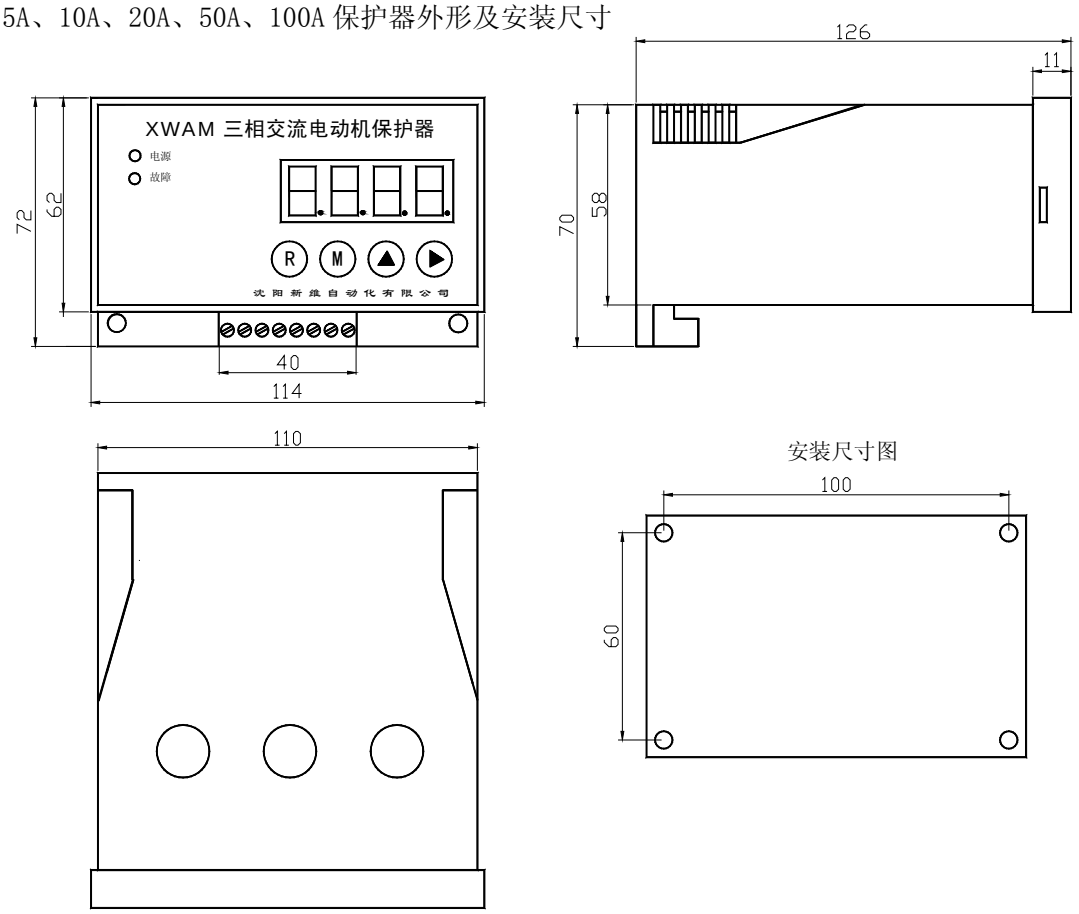
为电动机保护器提供 AC 220V 工作电源；将电动机保护器继电器触点串于电动机控制接触器线圈回路中。



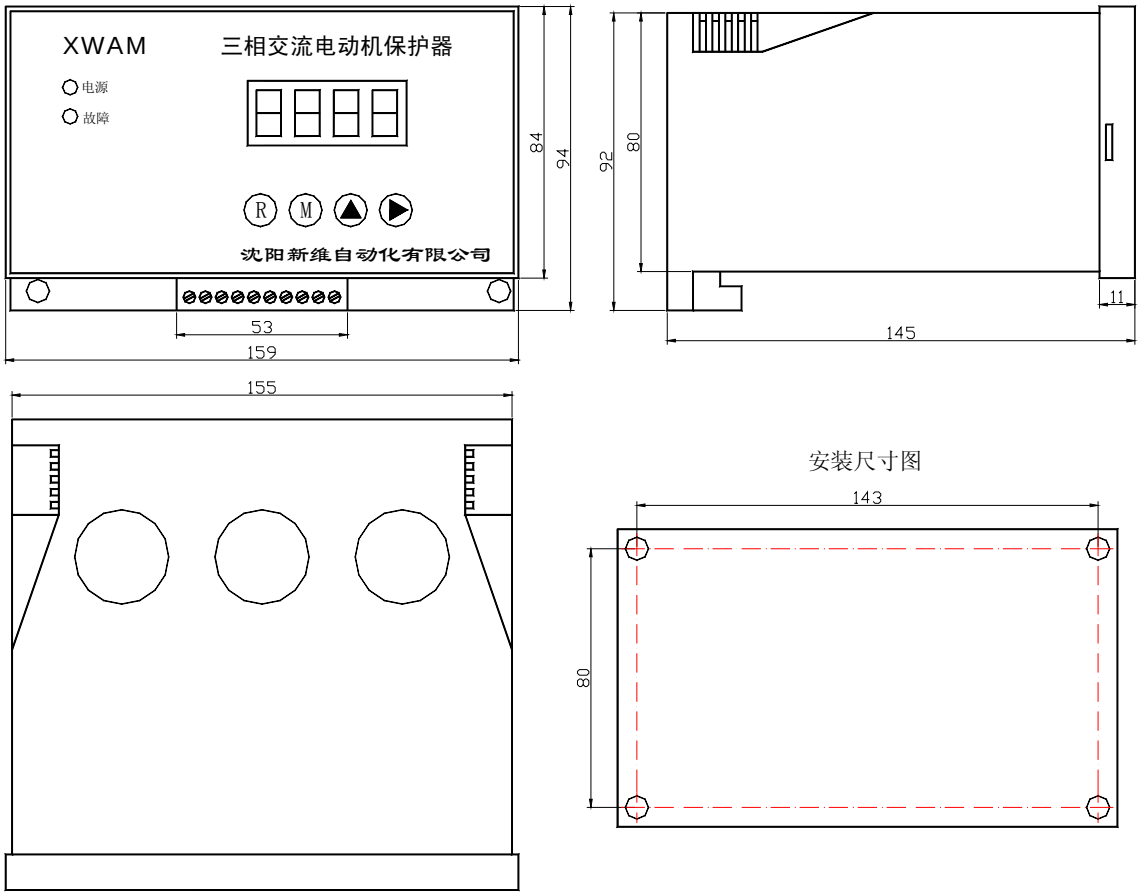
AMDL 系列电动机保护器接线端子图

2.7、AMDL 系列电动机保护器外形及安装尺寸

1、5A、10A、20A、50A、100A 保护器外形及安装尺寸



2、150A、200A 保护器外形及安装尺寸



在公司网站 http:// WWW.SY-XINWEI.COM 的“资料下载”栏目有更详细、不断更新的《使用说明书》、《选型手册》、《使用手册》、《通讯技术手册》、《应用技术手册》等电子版资料，欢迎下载使用。

单位：沈阳新维自动化有限公司
地址：沈阳市浑南新区浑南四路 1 号 A1928 室　　邮编：110180
电话：024-83812196、83812190、83812195　　传真：024-83812195
网址： http://WWW.SY-XINWEI.COM　　E-mail：XW@SY-XINWEI.COM